

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2016 年 10 月 20 日 (20.10.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/165624 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 48/16 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/079241
- (22) 国际申请日: 2016 年 4 月 14 日 (14.04.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510184481.0 2015 年 4 月 17 日 (17.04.2015) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **索尼公司 (SONY CORPORATION)** [JP/JP]; 日本东京都港区港南 1-7-1, Tokyo 〒108-0075 (JP)。
- (72) 发明人: 及
- (71) 申请人 (仅对美国): **魏宇欣 (WEI, Yuxin)** [CN/CN]; 中国北京市海淀区中关村科学院南路 2 号融科资讯中心 C 座 701 室, Beijing 100190 (CN)。
- (74) 代理人: **北京集佳知识产权代理有限公司 (UNITALEN ATTORNEYS AT LAW)**; 中国北京市朝阳区建国门外大街 22 号赛特广场 7 层, Beijing 100004 (CN)。

- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: TERMINAL SIDE AND BASE STATION SIDE DEVICE, TERMINAL DEVICE, BASE STATION, AND WIRELESS COMMUNICATION METHOD

(54) 发明名称: 终端侧、基站侧设备, 终端设备, 基站和无线通信方法

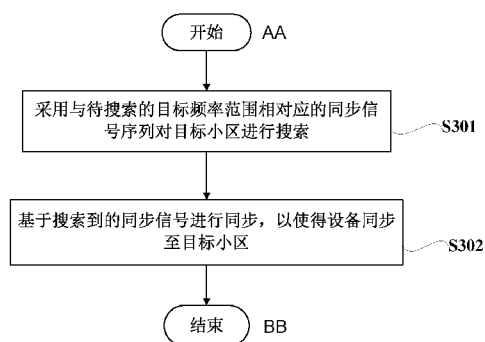


图3

301 Adopting a synchronization signal sequence corresponding to a target frequency range to be searched so as to search a target cell.
302 Performing synchronization according to the searched synchronization signal so that the device is synchronized to the target cell.
AA Start
BB End

(57) Abstract: The disclosure provides a terminal and base station side device, a terminal device, a base station and a wireless communication method. The terminal side device in a wireless communication system comprises: a searching unit, configured to adopt a synchronization signal sequence corresponding to a target frequency range to be searched so as to search a target cell; and a synchronization unit, configured to perform synchronization on the basis of the synchronization signal detected by the searching unit so that the device is synchronized to the target cell, wherein, in the case that the target frequency range belongs to a first frequency range, the searching unit adopts the synchronization signal sequence in a first subset of a synchronization signal sequence set to search the target cell, the first subset being a proper subset of the synchronization signal sequence set. On the basis of the technique of the disclosure, the number of synchronization signal sequence matching in a cell searching procedure is reduced and the time for user equipment to synchronize to the target cell is shortened.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2016/165624 A1

本公开提供一种终端、基站侧设备，终端设备，基站和无线通信方法。无线通信系统中终端侧的设备包括：搜索单元，被配置为采用与待搜索的目标频率范围相对应的同步信号序列对目标小区进行搜索；以及同步单元，被配置为基于搜索单元检测到的同步信号进行同步，以使得设备同步至目标小区，其中，在目标频率范围属于第一频率范围的情况下，搜索单元采用同步信号序列集合的第一子集中的同步信号序列对目标小区进行搜索，其中，第一子集为同步信号序列集合的真子集。根据本公开的技术减小了小区搜索过程中的同步信号序列匹配次数，缩短了用户设备同步到目标小区的时间。

终端侧、基站侧设备，终端设备，基站和无线通信方法

技术领域

本公开一般地涉及无线通信领域。尤其涉及一种无线通信系统中的终端侧的设备、终端设备、基站侧的设备、基站，以及在它们中使用的无线通信方法。

背景技术

用户对高速数据传输的需求日益增长，LTE（长期演进）成为最具竞争力的无线传输技术之一。用户设备（UE）要接入 LTE 网络必须经过小区搜索、获取小区系统信息、随机接入等过程。小区搜索的主要目的是：（1）与小区取得频率和符号同步；（2）获取系统帧定时，即下行帧的起始位置；（3）确定小区的物理层小区标识（PCI）。UE 不仅需要在开机时进行小区搜索。为了支持移动性，UE 会不停地搜索邻居小区、取得同步并估计该小区信号的接收质量，从而决定是否进行切换或小区重选。

随着数据传输的需求不断增长，增加传输带宽以及提高频谱利用率成为提高系统整体性能的关键。在此背景下，未授权频段的使用被越来越多的运营商所重视，并且考虑将其作为现有 LTE 授权频段的补充以提高用户的服务质量。

由于未授权频段小区的通信是与其它系统共存，共同使用频谱资源，从某种程度上而言，该小区的信号可能由于其它高优先级系统（诸如雷达）的使用而必须进行避让，或者与其它系统（诸如 WiFi）经过协商只能使用一个固定时段。如果小区搜索和同步消耗时间过长，将不利于 UE 的初始接入以及小区重选、切换，进而限制对未授权频段小区的使用。因而，要求 UE 能够快速地对未授权频段小区进行搜索和同步。

发明内容

在下文中给出了关于本公开的简要概述，以便提供关于本公开的某些方面的基本理解。应当理解，这个概述并不是关于本公开的穷举性概述。它并

不意图确定本公开的关键或重要部分，也不意图限定本公开的范围。其目的仅仅是以简化的形式给出某些概念，以此作为稍后论述的更详细描述的前序。

根据本公开的一个方面，提供一种无线通信系统中终端侧的设备。该设备包括：搜索单元，被配置为采用与待搜索的目标频率范围相对应的同步信号序列对目标小区进行搜索；以及同步单元，被配置为基于搜索单元检测到的同步信号进行同步，以使得设备同步至目标小区。其中，在目标频率范围属于第一频率范围的情况下，搜索单元采用同步信号序列集合的第一子集中的同步信号序列对目标小区进行搜索，其中，第一子集为同步信号序列集合的真子集。

根据本公开的另一个方面，提供一种由终端侧的设备使用的无线通信方法。该方法包括：采用与待搜索的目标频率范围相对应的同步信号序列对目标小区进行搜索；以及基于搜索到的同步信号进行同步，以使得设备同步至目标小区。其中，在目标频率范围属于第一频率范围的情况下，采用同步信号序列集合的第一子集中的同步信号序列对目标小区进行搜索，其中，第一子集为同步信号序列集合的真子集。

根据本公开的另一个方面，提供一种无线通信系统中的基站侧的设备。该设备包括：标识组确定单元，被配置为确定目标小区的物理层小区标识组，其中，物理层小区标识组与目标小区的频率范围有关；辅同步信号序列生成单元，被配置为基于物理层小区标识组生成用于目标小区的辅同步信号的辅同步信号序列。其中，在目标小区的频率范围属于第一频率范围的情况下，物理层小区标识组是来自物理层小区标识组集合中的第一子集，第一子集为物理层小区标识组集合的真子集。

根据本公开的另一个方面，提供一种在基站侧的设备中使用的无线通信方法。该方法包括：确定目标小区的物理层小区标识组，其中，物理层小区标识组与目标小区的频率范围有关；基于物理层小区标识组生成用于目标小区的辅同步信号的辅同步信号序列。其中，在目标小区的频率范围属于第一频率范围的情况下，物理层小区标识组是仅来自物理层小区标识组集合中的第一子集，第一子集为物理层小区标识组集合的真子集。

根据本公开的另一个方面，提供一种能够在第一载波上与基站通信的无线终端设备。该设备包括：通信单元，被配置为在不同于第一载波的第二载波上接收由基站发出的同步信号；以及同步单元，被配置为通过将同步信号中的辅同步信号与辅同步信号序列集合的第一子集中的序列进行匹配来确

定辅同步信号，其中，第一子集是辅同步信号序列集合的真子集。

根据本公开的另一个方面，提供一种能够在第一载波上与无线通信终端通信的无线通信系统中的基站。该基站包括：通信单元，被配置为在不同于第一载波的第二载波上发送包括辅同步信号的同步信号。其中，辅同步信号选自辅同步信号序列集合的第一子集，第一子集是辅同步信号序列集合的真子集。

根据本公开的各方面，减小了小区搜索过程中的同步信号序列匹配次数，大大缩短了 UE 同步到目标小区使用的时间。

附图说明

参照下面结合附图对本公开的实施例的说明，会更加容易地理解本公开的以上和其它目的、特点和优点。在附图中，相同的或对应的技术特征或部件将采用相同或对应的附图标记来表示。在附图中不必依照比例绘制出单元的尺寸和相对位置。

图 1 是例示根据本公开实施例的无线通信系统中终端侧的设备的结构框图。

图 2 是例示根据本公开另一个实施例的无线通信系统中的终端侧的设备的结构框图。

图 3 是例示根据本公开实施例的由终端侧的设备使用的无线通信方法的流程图。

图 4 是例示根据本公开实施例的无线通信系统中的基站侧的设备的结构框图。

图 5 是例示根据本公开实施例的无线通信系统中的基站侧的设备的结构框图。

图 6 是例示根据本公开实施例的在基站侧的设备中使用的无线通信方法的流程图。

图 7 是例示根据本公开实施例的无线终端设备的结构框图。

图 8 是例示根据本公开实施例的无线通信系统的同步过程的时序图。

图 9 是例示根据本公开另一实施例的无线通信系统的同步过程的时序图。

图 10 是例示能够实现本发明的计算机的示例性结构的框图。

图 11 是例示可以应用本公开技术的 eNB 的示意性配置的第一示例的框图。

图 12 是例示可以应用本公开技术的 eNB 的示意性配置的第二示例的框图。

图 13 是例示可以应用本公开技术的智能电话的示意性配置的框图。

具体实施方式

在下文中将结合附图对本公开的示例性实施例进行描述。为了清楚和简明起见，在说明书中并未描述实际实施例的所有特征。然而，应该了解，在开发任何这种实际实施例的过程中必须做出很多特定于实施例的决定，以便实现开发人员的具体目标。例如，符合与系统及业务相关的那些限制条件，并且这些限制条件可能会随着实施例的不同而有所改变。此外，还应该了解，虽然开发工作有可能是非常复杂和费时的，但对得益于本公开内容的本领域技术人员来说，这种开发工作仅仅是例行的任务。

在此，还需要说明的一点是：为了避免因不必要的细节而模糊了本公开，在附图中仅示出了与根据本公开的方案密切相关的装置结构和/或处理步骤，而省略了与本公开关系不大的其它细节。

为了支持小区搜索，LTE 定义了 2 种下行同步信号：3 个主同步信号（PSS）和 168 个辅同步信号（SSS）。因而在 LTE 中主同步信号和辅同步信号的组合一共定义了 504 个不同的 PCI，且每个 PCI 对应特定的下行参考信号序列。168 个辅同步信号分别被标识为 168 个小区标识组，3 个主同步信号分别被标识为 3 个小区标识。主同步信号和辅同步信号共同决定小区的 PCI。当基站决定了小区标识组以及小区标识后（ $PCI = 3 * \text{小区标识组} + \text{小区标识}$ ），也就确定了所发送的主同步信号和辅同步信号的发送序列。UE 搜索到这些信号后，分别按照所有的可能组合对信号进行相关解调，确定该基站所使用的小区标识组以及小区标识。

UE 为了解调出小区的 PCI，需要逐个匹配可能的主同步信号和辅同步信号。为了提高 UE 与小区同步的速度，缩短接入时间，本公开提出一种新型的技术方案，通过采用现有通信协议中规定的同步信号序列集合的特定真子集中的同步信号序列来对目标小区进行搜索，来缩短可能的 UE 接入时间。例如，可以根据待搜索的目标频率范围来确定该特定真子集。

图 1 是例示根据本公开实施例的无线通信系统中终端侧的设备 100 的结构框图。设备 100 例如但不限于诸如手机、笔记本电脑等移动终端设备，以及在这种移动终端设备中、或者结合这种移动终端设备使用的部件（诸如芯片）或装置等。

设备 100 包括搜索单元 101 和同步单元 102。搜索单元 101 被配置为采用与待搜索的目标频率范围相对应的同步信号序列对目标小区进行搜索。例如，在目标频率范围属于第一频率范围的情况下，搜索单元 101 可以采用同步信号序列集合的、与第一频率范围相对应的第一子集中的同步信号序列对目标小区进行搜索。这里，第一子集是同步信号序列集合的真子集。这里，同步信号序列集合例如但不限于现有通信协议中规定的同步信号序列集合。目标频率范围与第一子集间的对应关系可以是预先设定好的，并可以预设于 UE 中（例如写入 UE 的开机文件中），或者由基站通知给 UE。在一个实施例中，设备 100 还可以包括确定单元（未示出），用于确定目标频率范围是否属于第一频率范围。

在一个实施例中，第一频率范围可以是无线通信系统的未授权频段范围，而待搜索的目标小区为未授权频谱接入小区。在该实施例中，同步信号序列集合例如但不限于是该无线通信系统中的通信设备利用授权频段上的载波通信时使用的同步信号序列集合。由于设备 100 所在的无线通信系统通常仅能对未授权频段资源进行机会性地利用，其中空闲的资源可能稍纵即逝，因而本发明的方案尤其适合于对未授权频段上工作的小区进行发现，缩短小区发现的时间并达到提高资源利用率的效果。可选地，可以进一步将例如未授权频段划分为多个子频率范围，例如与 WiFi/雷达共存的子频率范围以及普通的未授权子频率范围。第一频率范围则可对应于多个子频率范围中之一，同步信号序列集合例如是整个未授权频段上的同步信号序列集合，利用其真子集包含的同步信号序列进行快速搜索。有异系统共存的子频率范围上的接入时间要求比普通的子频率范围更加严格，在这个示例中，可以将有异系统共存的子频率范围对应的同步信号序列真子集设置的比普通未授权子频率范围小，从而进一步加快小区发现过程。

同步单元 102 被配置为基于搜索单元 101 检测到的同步信号进行同步，以使得设备 100 同步至目标小区。由于真子集的使用，UE 对目标小区的搜索过程中可能执行的匹配次数将显著减小，进而缩短了 UE 与目标小区的同步时间。

在下文中，为了描述简便，仅以举例的方式结合未授权频段小区的接入

来描述根据本公开的设备和方法。但是，本领域技术人员可以理解：根据本公开的设备和方法也适用于诸如授权频段等任何其它需要加快同步过程的频率范围的小区的接入，同样可以获得缩短同步时间的效果。例如，在有密集小小区部署的场景下，高速移动的 UE 也需要快速接入小小区。因而，可以以小小区的频段范围作为第一频率范围，从而加快同步过程。

在现行定义的同步信号中，由于主同步信号有 3 种可能，对主同步信号的匹配最多为 3 次。而由于辅同步信号位于不同的帧采用的序列不同，每个辅同步信号又有 168 种可能性，对辅同步信号的匹配最多可达 168 次。因此，可见：在通过采用同步信号序列中的真子集作为候选的待匹配同步信号集的方案中，辅同步信号具有较大的优化空间。因而，在一个实施例中，上面描述的同步信号序列可以是辅同步信号序列。搜索单元 101 可以被配置为采用与例如未授权频段的目标频率范围相对应的辅同步信号序列对目标小区的辅同步信号进行解码。

关于对未授权频段的使用，当前业界普遍达成的共识是在授权频段的辅助下使用未授权频段，即载波聚合方式的利用 LTE 的授权辅助接入（LAA-LTE）。对于 LAA-LTE 小区，在一个实施例中，可以定义其辅同步信号仅使用现有标准的某个子集。例如，仅使用 168 个基序列中的 56 个基序列。从而减少 UE 分别对该辅同步信号序列进行自相关（匹配）的次数，从而大大减少同步时间。

在一个实施例中，设备 100 还可以包括通信接口（未示出）。该通信接口可以被配置为通过授权频段上的第一小区获取对目标小区进行搜索的命令，以及第一子集的指示信息。例如，该通信接口可以通过授权频段上的第一小区接收包括对目标小区进行搜索的命令以及第一子集的指示信息的信令。该信令例如可以是广播信令，也可以是 RRC 信令。

以在 LAA-LTE 场景下，通过使用辅同步信号序列集合的与未授权频段对应的真子集作为同步信号序列对目标小区进行搜索为例，可以例如根据 PCI 模 6 的值来划分辅同步信号的基序列（现有标准中为 168 个），将辅同步信号使用的序列划分为 6 个子集，作为第一子集的备选，并给每个子集分配相应的编号，作为第一子集的指示信息。在另外的示例中，也可以根据组 ID 的顺序来划分子集。例如，将辅同步信号的基序列划分为 3 个子集。

在例如上述 LAA-LTE 场景下，在设备 100 接入到目标小区后，设备 100 的通信接口还可以被配置为通过目标小区获取与更新的同步信号序列有关的指示。在例如不需要授权载波辅助的、利用未授权频段的通信的场景下，

设备 100 的通信接口也可以在设备 100 接入到目标小区后,通过目标小区获取与更新的同步信号序列有关的指示,换言之,在此示例中亦可通过非授权频段获取与更新的同步信号序列有关的指示。

图 2 是例示根据本公开另一个实施例的无线通信系统中的终端侧的设备 200 的结构框图。设备 200 可以包括搜索单元 201、同步单元 202、检测单元 203 以及通知单元 204。搜索单元 201 与同步单元 202 所具有的、与结合图 1 描述的搜索单元 101 与同步单元 102 的相同的功能和结构这里不做冗余描述。在本实施例以及下面的其它实施例中,相同的术语(诸如“第一子集”、“第一频率范围”等)表示与前述实施例相同的含义。

检测单元 203 可以检测是否由于使用第一子集而导致由设备 200 在第一频率范围上接收的参考信号的干扰过大。例如但不限于,可以通过检测参考信号接收质量(RSRQ)信号等来确定干扰是否过大。例如但不限于,当通过检测 RSRQ 确定存在强干扰时,可以进一步确定强干扰持续的时间,当其超过预定时间阈值时,则可以确定由于使用第一子集而导致由设备 200 在第一频率范围上接收的参考信号干扰过大。在检测到干扰过大的情况下,通知单元 204 可以将检测结果通知给其服务小区或目标小区的基站。需注意,在一些示例中,设备 200 的当前服务小区(例如授权频段上的服务小区)与非授权频段上的目标小区是共基站的,在另一些示例中,服务小区与目标小区可以由不同的基站实体管理,通知单元 204 可以将检测结果通知给服务小区基站,再由服务小区基站通过 X2 信令传输给目标小区的基站,在又一些示例中,设备 200 可以在接入目标小区以后直接报告检测结果给目标小区的基站。

同步信号序列集合可以包括用于第一频率范围的小区搜索的多个真子集。搜索单元 201 可以检测服务小区/目标小区的基站响应于由通知单元 204 发出的干扰过大的通知从多个真子集中重新选择的第二子集的指示,以及由目标小区的基站重新发送的同步信号。毋需说,重新选择的第二子集与第一子集不同。搜索单元 201 可以根据第二子集的指示使用第二子集对重新发送的同步信号进行解码。

可选择地,目标小区的基站也可以响应于由通知单元 204 发出的干扰过大的通知而从第一子集中重新选择另外的同步信号序列,而不对子集进行重新选择。

在 LAA-LTE 场景下,由于 LAA-LTE 的目标小区通常都和宏小区以及小小区部署于不同的频段,因此,在实际部署中非常有可能使用相同的 PSS

和 SSS。所以，在对 LAA-LTE 小区进行同步的时候，为了确定其使用的具体 PSS/SSS 的使用序列，可以首先使用宏小区以及小小区的序列进行匹配，以尽可能的加快同步速度。作为示例，在设备 200 执行 LTE 辅助下的未授权频谱接入时，搜索单元 201 可以首先使用设备 200 先前驻留的小区的辅同步信号作为同步信号序列来进行搜索。可以理解，第一子集包含的同步信号序列可对应于当前或先前授权频段上的服务小区的同步信号序列。该技术内容和下面要描述的技术内容对于结合图 1 描述的设备 100 同样适用。

在设备 200 需要进行小区间切换的情况下，搜索单元 201 可以根据来自当前服务的基站的无线资源控制(RRC)配置信息获取关于第一子集的指示。同步信号序列集合可以包括用于第一频率范围的小区搜索的多个真子集，而第一子集的序号被包括在 RRC 配置信息中。

如果搜索单元 201 使用第一子集中的所有序列都不能搜索到目标小区，则可以使用第三子集中的序列执行搜索。这里说的第三子集是用于第一频率范围的小区搜索的多个真子集中之一，并且与第一子集不同。

图 3 是例示根据本公开实施例的由终端侧的设备使用的无线通信方法的流程图。在步骤 S301 中，采用与待搜索的目标频率范围相对应的同步信号序列对目标小区进行搜索。例如，在目标频率范围属于第一频率范围的情况下，采用同步信号序列集合的第一子集中的同步信号序列对目标小区进行搜索。这里，第一子集为同步信号序列集合的真子集。在步骤 S302 中，基于搜索到的同步信号进行同步，以使得设备同步至目标小区。图 3 中各步骤所涉及的具体实施方式和变形与结合图 1 和图 2 描述的相同，这里不再赘述。

下面结合图 4 来描述根据本公开实施例的无线通信系统中的基站侧的设备 400。设备 400 包括标识组确定单元 401 和辅同步信号序列生成单元 402。标识组确定单元 401 被配置为确定目标小区的物理层小区标识组。具体地，标识组确定单元 401 可以依据目标小区的频率范围来确定物理层小区标识组。例如，在目标小区的频率范围属于第一频率范围的情况下，将物理层小区标识组确定为来自物理层小区标识组集合中的、作为物理层小区标识组集合的真子集的第一子集。在一个示例中，标识组确定单元 401 可以自主地依据目标小区的频率范围来确定目标小区的物理层小区标识组。可选择地，标识组确定单元 401 可以根据运营商通过运营管理与维护(OAM)进行的配置来依据目标小区的频率范围确定目标小区的物理层小区标识组。在一个示例中，设备 400 还可以包括用于确定目标小区的频率范围是否属于第一频率范围的确定单元。

辅同步信号序列生成单元 402 被配置为基于由标识组确定单元 401 确定的物理层小区标识组生成用于目标小区的辅同步信号的辅同步信号序列。在一个实施例中, 辅同步信号 SSS 可以使用长度为 63 的 Zadoff-Chu 序列 (中间有直流子载波 (DC 子载波), 所以实际上传输的长度为 62), 加上边界额外预留的用作保护频段的 5 个子载波, 形成了占据中心 72 个子载波 (不包含 DC) 的 SSS。无论是频分复用 (FDD) 还是时分复用 (TDD), SSS 都在子帧 0 和 5 上传输。在 LTE 中, SSS 的设计有其特别之处。例如, 2 个 SSS (SSS_1 和 SSS_2 分别位于子帧 0 和子帧 5) 的值来源于 168 个可选值的集合的例如, 元素个数为 56 的真子集), (参见标准 36.211 的表 6.11.2.1-1, $N_D^{(1)} = N_D^{(cell)}/3$)。 SSS_1 的取值范围与 SSS_2 是不同的, 因此允许 UE 只接收一个 SSS 就检测出系统帧 10ms 的定时 (即子帧 0 所在的位置)。这样做的原因在于: 小区搜索过程中, UE 会搜索多个小区, 搜索的时间窗可能不足以让 UE 检测超过一个 SSS。

在一个实施例中, 第一频率范围可以是无线通信系统的未授权频段范围。目标小区可以是未授权频谱接入小区。毋须说明, 第一频率范围也可以是其它需要加快同步过程的频率范围。例如, 在有密集小小区部署的场景下, 如果 UE 高速移动, 则也需要快速接入小小区。因而, 可以以该小小区的频段范围作为第一频率范围, 从而加快同步过程。

图 5 是例示根据本公开实施例的无线通信系统中的基站侧的设备 500 的结构框图。设备 500 包括: 标识组确定单元 501、辅同步信号序列生成单元 502、通信单元 503 和信息更新单元 504。标识组确定单元 501 和辅同步信号序列生成单元 502 所具有的、与结合图 4 描述的标识组确定单元 401 和辅同步信号序列生成单元 402 相同的功能和结构这里不再赘述。

在第一频率范围是无线通信系统的未授权频段范围, 且目标小区为未授权频谱接入小区的实施例中, 设备 500 可以经由通信单元 503 在目标小区对应的未授权频段上发送辅同步信号。

此外, 在一个示例中, 在 UE 侧的设备检测到由于使用第一子集而导致由该 UE 侧设备在第一频率范围上接收的参考信号的干扰过大, 且将指示干扰过大的检测结果通知给目标小区的基站时, 基站侧设备 500 的通信单元 503 还可以接收该干扰过大的通知。需注意, 在一些示例中, UE 侧的设备的当前服务小区 (例如授权频段上的服务小区) 与非授权频段上的目标小区是共基站的, 在另一些示例中, 服务小区与目标小区可以由不同的基站实体管理, 可以将检测结果通知给服务小区基站, 再由服务小区基站通过 X2 信令传输

给目标小区的基站，在又一些示例中，UE 侧的设备可以在接入目标小区以后直接报告检测结果给目标小区的基站。在通信单元 503 接收到该通知的情况下，响应于通知的接收，标识组确定单元 501 可以重新确定作为物理层小区标识组集合的真子集、且与第一子集不同的第二子集作为物理层小区标识组。然后，辅同步信号序列生成单元 502 可以基于第二子集重新生成辅同步信号序列。当标识组确定单元 501 重新确定第二子集作为物理层小区标识组时，信息更新单元 504 可以生成包括待通过目标小区发送的、有关第二子集的指示信息的系统广播信息。可选择地，信息更新单元 504 也可以生成包括待在授权频段上发送的、有关第二子集的指示信息的系统广播信息。

在另外的示例中，通信单元 503 还可以将第二子集的指示信息通知给无线通信系统中的其它基站侧设备，诸如邻居基站侧的设备。具体示例将在下文中详细描述。

在一个实施例中，基站侧的设备 400 (500) 可以获取目标小区的相邻小区的物理层小区标识组子集，并且在对本小区终端侧设备进行涉及邻小区的无线资源管理的情况下，生成无线资源控制信令以将邻小区标识组子集通知给终端侧设备。

在另外一个实施例中，基站侧的设备 400 (500) 的通信单元还可以响应于干扰过大的通知的接收，通过 S1 接口向核心网报告干扰过大的事件，并从核心网获取与更新的小区标识组有关的信息。

图 6 是例示根据本公开实施例的在基站侧的设备中使用的无线通信方法的流程图。在步骤 S601 中，确定目标小区的物理层小区标识组。该物理层小区标识组与目标小区的频率范围有关。例如，在目标小区的频率范围属于第一频率范围的情况下，物理层小区标识组是仅来自物理层小区标识组集合中的第一子集，且该第一子集为物理层小区标识组集合的真子集。在步骤 S602 中，基于物理层小区标识组生成用于目标小区的辅同步信号的辅同步信号序列。图 6 中各步骤所涉及的具体实施方式和变形与结合图 4 和图 5 描述的相同，这里不再赘述。

图 7 是例示根据本公开实施例的无线终端设备 700 的结构框图。无线终端设备 700 能够在第一载波上与基站通信。在一个示例中，第一载波可以是授权频段上的载波。无线终端设备 700 可以包括通信单元 701 和同步单元 702。通信单元 701 可以在不同于所述第一载波的第二载波上接收由基站发出的同步信号。在一个示例中，第二载波可以是非授权频段上的载波。同步单元 702 可以通过将同步信号中的辅同步信号与辅同步信号序列集合的第一

子集中的序列进行匹配来确定辅同步信号。这里，第一子集是辅同步信号序列集合的真子集。在一个实施例中，辅同步信号序列集合可以是无线终端设备利用第一载波通信时使用的辅同步信号序列集合。

根据本公开的实施例，还提供一种的无线通信系统中的基站。该基站能够在第一载波上与无线通信终端通信。该基站包括通信单元。该通信单元可以被配置为在不同于第一载波的第二载波上发送包括辅同步信号的同步信号。这里，辅同步信号可以选自作为辅同步信号序列集合的真子集的第一子集。在一个实施例中，第一载波可以是授权频段上的载波信号，而第二载波可以是非授权频段上的载波信号。辅同步信号序列集合例如可以是基站利用第一载波进行通信时使用的辅同步信号序列集合。

在下文中，将结合图 8 和图 9 描述根据本公开的具体实施例。请注意：虽然在图 8 和图 9 中以 LTE 辅助下的未授权频谱接入的情景为例进行了描述，但本领域技术人员可以通过常规性劳动将相应的方案使用在单独的非授权网络（即无 LTE 辅助的网络）中。

图 8 是例示根据本公开实施例的无线通信系统的同步过程的时序图。图 8 示出 LTE 辅助下的未授权频谱接入的情景。在该实施例中，全部小区和用户设备都使用同步信号序列集合的同一固定子集作为第一子集。在时间 T81，UE 与服务基站在主分量载波（在该实施例中为授权频段）上进行通信。在时间 T82，基站在主分量载波上向 UE 发送令其切换到辅分量载波（在该实施例中为未授权频段）上进行通信的命令。在时间 T83，UE 响应于该命令切换为接收辅分量载波上的广播信息。该广播信息携带有同步信号序列集合的作为第一子集的固定子集。在时间 T84，UE 使用例如预存在开机文件中的固定子集与接收到的广播信息中的同步序列信号进行匹配。由于使用的是固定子集，则必然能够确定出在未授权频段上接入的小区的辅同步信号、主同步信号，乃至物理标识。则在时间 T85，UE 与工作在未授权频段的小区取得同步，并进而进行正常通信。在该实施例中，因为各辅小区使用的是同步信号序列的固定子集（真子集），因而，工作在未授权频段的服务基站不需要将该子集通知给其它基站。

同样参考图 8，相比于全部小区和用户设备都使用同步信号序列集合的同一固定子集作为第一子集，代替地，也可以在每一个小区中使用各自固定的子集。则，在时间 T84，UE 首先使用默认子集与广播信息中的同步信号进行匹配。当默认子集无法匹配时，再随机更换其它子集进行匹配。在一个例子中，UE 可以首先使用与先前主分量载波上的通信相同的主同步信号和

辅同步信号作为默认子集进行匹配。

图 9 是例示根据本公开另一实施例的无线通信系统的同步过程的时序图。图 9 示出 LTE 辅助下的未授权频谱接入的情景。在该实施例中，全部小区首先使用同步信号序列集合的统一默认子集作为第一子集。在时间 T91，UE 与服务基站在主分量载波（在该实施例中为授权频段）上进行通信。在时间 T92，基站在主分量载波上向 UE 发送令其切换到辅分量载波（在该实施例中为未授权频段）上进行通信的命令。在时间 T93，UE 响应于该命令切换为接收辅分量载波上的广播信息。该广播信息携带有同步信号序列集合的作为第一子集的固定子集。在时间 T94，UE 使用例如预存在开机文件中的默认子集（优选是与各小区的默认子集相同的子集）与接收到的广播信息中的同步序列信号进行匹配。在时间 T95，UE 与工作在未授权频段的小区取得同步，并进而进行正常通信。

在时间 T96，UE 检测是否由于使用同步序列信号的真子集而导致由 UE 在该未授权频段上接收的参考信号的干扰过大。如果干扰过大，则在时间 T97 UE 将指示干扰过大的检测结果通知给小区基站。该通知可选地可以在主分量载波（授权频段）或者辅分量载波（未授权频段）上进行发送。在时间 T98，基站响应于该通知的接收更换另一个真子集，或者在原子集的基础上选择一个信号序列（例如辅同步信号序列）。然后，在时间 T99 和 T910 分别将该重新选择的子集或序列发送给 UE 和其它基站。这里，T99 和 T910 可以是相同的时刻，也可以是不同的时刻。

以上参照按照本发明实施例的方法、设备的流程图和/或框图描述本发明。流程图和/或框图的每个方框以及流程图和/或框图中各方框的组合，都可以由计算机程序指令实现。这些计算机程序指令可以提供给通用计算机、专用计算机或其它可编程数据处理装置的处理器，从而生产出一种机器，使得通过计算机或其它可编程数据处理装置执行的这些指令，产生实现流程图和/或框图中的方框中规定的功能/操作的装置。

也可以把这些计算机程序指令存储在能指令计算机或其它可编程数据处理装置以特定方式工作的计算机可读介质中，这样，存储在计算机可读介质中的指令产生一个包括实现流程图和/或框图中的方框中规定的功能/操作的指令装置(instruction means)的制造品。

也可以把计算机程序指令加载到计算机或其它可编程数据处理装置上，使得在计算机或其它可编程数据处理装置上执行一系列操作步骤，以产生计算机实现的过程，从而在计算机或其它可编程装置上执行的指令就提供实现

流程图和/或框图中的方框中规定的功能/操作的过程。

应当明白，附图中的流程图和框图，图示了按照本发明各种实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上，流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段、或代码的一部分，所述模块、程序段、或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意，在有些作为替换的实现中，方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如，两个接连地表示的方框实际上可以基本并行地执行，它们有时也可以按相反的顺序执行，这依所涉及的功能而定。也要注意的，框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合，可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现，或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

图 10 是例示能够实现本发明的计算机的示例性结构的框图。在图 10 中，中央处理单元（CPU）1001 根据只读存储器（ROM）1002 中存储的程序或从存储部分 1008 加载到随机存取存储器（RAM）1003 的程序执行各种处理。在 RAM 1003 中，也根据需要存储当 CPU 1001 执行各种处理时所需的数据。

CPU 1001、ROM 1002 和 RAM 1003 经由总线 1004 彼此连接。输入/输出接口 1005 也连接到总线 1004。

下述部件连接到输入/输出接口 1005：输入部分 1006，包括键盘、鼠标等；输出部分 1007，包括显示器，诸如阴极射线管（CRT）、液晶显示器（LCD）等，以及扬声器等；存储部分 1008，包括硬盘等；以及通信部分 1009，包括网络接口卡诸如 LAN 卡、调制解调器等。通信部分 1009 经由网络诸如因特网执行通信处理。

根据需要，驱动器 1010 也连接到输入/输出接口 1005。可拆卸介质 1011 诸如磁盘、光盘、磁光盘、半导体存储器等根据需要被安装在驱动器 1010 上，使得从中读出的计算机程序根据需要被安装到存储部分 1008 中。

在通过软件实现上述步骤和处理的情况下，从网络诸如因特网或存储介质诸如可拆卸介质 1011 安装构成软件的程序。

本领域的技术人员应当理解，这种存储介质不局限于图 10 所示的其中存储有程序、与方法相分离地分发以向用户提供程序的可拆卸介质 1011。可拆卸介质 1011 的例子包含磁盘、光盘（包含光盘只读存储器（CD-ROM）和数字通用盘（DVD））、磁光盘（包含迷你盘（MD））和半导体存储器。或者，存储介质可以是 ROM 1002、存储部分 1008 中包含的硬盘等，其中存有

程序，并且与包含它们的方法一起被分发给用户。

根据本公开的基站例如可以被实现为任何类型的演进型节点 B (eNB)，诸如宏 eNB 和小 eNB。小 eNB 可以为覆盖比宏小区小的小区的 eNB，诸如微微 eNB、微 eNB 和家庭（毫微微）eNB。代替地，基站可以被实现为任何其它类型的基站，诸如 NodeB 和基站收发台 (BTS)。基站可以包括：被配置为控制无线通信的主体（也称为基站设备）；以及设置在与主体不同的地方的一个或多个远程无线头端 (RRH)。其中，随着 C-RAN (Centralized, Cooperative, Cloud RAN) 的发展，上述的控制无线通信的主体也可以是基带云端的处理设备例如服务器。另外，下面将描述的各种类型的终端均可以通过暂时地或半持久性地执行基站功能而作为基站工作。

根据本公开的用户设备例如可以被实现为移动终端（诸如智能电话、平板个人计算机 (PC)、笔记本式 PC、智能穿戴设备、便携式游戏终端、便携式/加密狗型移动路由器和数字摄像装置）或者智能车辆、车载终端（诸如汽车导航设备）。用户设备还可以被实现为执行机器对机器 (M2M) 通信的终端（也称为机器类型通信 (MTC) 终端）。此外，用户设备可以为安装在上述终端中的每个终端上的无线通信模块（诸如包括单个晶片的集成电路模块）。

下文中，将结合图 11 至图 13 举例说明基站和用户设备的应用示例。

在特定场景下，例如上文中描述的根据本公开的基站可以由宏基站或小小区基站来实现。宏基站和小小区基站可以使用图 11 和图 12 中示出的 eNB 来实现。

图 11 是例示可以应用本公开技术的 eNB 的示意性配置的第一示例的框图。eNB 1100 包括一个或多个天线 1110 以及基站设备 1120。基站设备 1120 和每个天线 1110 可以经由 RF 线缆彼此连接。

天线 1110 中的每一个均包括单个或多个天线元件（诸如包括在多输入多输出 (MIMO) 天线中的多个天线元件），并且用于基站设备 1120 发送和接收无线信号。如图 11 所示，eNB 1100 可以包括多个天线 1110。例如，多个天线 1110 可以与 eNB 1100 使用的多个频带兼容。虽然图 11 示出其中 eNB 1100 包括多个天线 1110 的示例，但是 eNB 1100 也可以包括单个天线 1110。

基站设备 1120 包括控制器 1121、存储器 1122、网络接口 1123 以及无线通信接口 1125。

控制器 1121 可以为例如 CPU 或 DSP，并且操作基站设备 1120 的较高

层的各种功能。例如，控制器 1121 根据由无线通信接口 1125 处理的信号中的数据来生成数据分组，并经由网络接口 1123 来传递所生成的分组。控制器 1121 可以对来自多个基带处理器的数据进行捆绑以生成捆绑分组，并传递所生成的捆绑分组。控制器 1121 可以具有执行如下控制的逻辑功能：该控制诸如为无线资源控制、无线承载控制、移动性管理、接纳控制和调度。该控制可以结合附近的 eNB 或核心网节点来执行。

存储器 1122 包括 RAM 和 ROM，并且存储由控制器 1121 执行的程序和各种类型的控制数据（诸如终端列表、传输功率数据以及调度数据）。

网络接口 1123 为用于将基站设备 1120 连接至核心网 1124 的通信接口。控制器 1121 可以经由网络接口 1123 而与核心网节点或另外的 eNB 进行通信。在此情况下，eNB 1100 与核心网节点或其它 eNB 可以通过逻辑接口（诸如 S1 接口和 X2 接口）而彼此连接。网络接口 1123 还可以为有线通信接口或用于无线回程线路的无线通信接口。如果网络接口 1123 为无线通信接口，则与由无线通信接口 1125 使用的频带相比，网络接口 1123 可以使用较高频带用于无线通信。

无线通信接口 1125 支持任何蜂窝通信方案（诸如长期演进（LTE）和 LTE-先进），并且经由天线 1110 来提供到位于 eNB 1100 的小区中的终端的无线连接。无线通信接口 1125 通常可以包括例如基带（BB）处理器 1126 和 RF 电路 1127。BB 处理器 1126 可以执行例如编码/解码、调制/解调以及复用/解复用，并且执行层（例如 L1、介质访问控制（MAC）、无线链路控制（RLC）和分组数据汇聚协议（PDCP））的各种类型的信号处理。代替控制器 1121，BB 处理器 1126 可以具有上述逻辑功能的一部分或全部。BB 处理器 1126 可以为存储通信控制程序的存储器，或者为包括被配置为执行程序的处理器和相关电路的模块。更新程序可以使 BB 处理器 1126 的功能改变。该模块可以为插入到基站设备 1120 的槽中的卡或刀片。可替代地，该模块也可以为安装在卡或刀片上的芯片。同时，RF 电路 1127 可以包括例如混频器、滤波器和放大器，并且经由天线 1110 来传送和接收无线信号。

如图 11 所示，无线通信接口 1125 可以包括多个 BB 处理器 1126。例如，多个 BB 处理器 1126 可以与 eNB 1100 使用的多个频带兼容。如图 11 所示，无线通信接口 1125 可以包括多个 RF 电路 1127。例如，多个 RF 电路 1127 可以与多个天线元件兼容。虽然图 11 示出其中无线通信接口 1125 包括多个 BB 处理器 1126 和多个 RF 电路 1127 的示例，但是无线通信接口 1125 也可以包括单个 BB 处理器 1126 或单个 RF 电路 1127。

图 12 是例示可以应用本公开技术的 eNB 的示意性配置的第二示例的框图。eNB 1200 包括一个或多个天线 1210、基站设备 1220 和 RRH 1230。RRH 1230 和每个天线 1210 可以经由 RF 线缆而彼此连接。基站设备 1220 和 RRH 1230 可以经由诸如光纤线缆的高速线路而彼此连接。

天线 1210 中的每一个均包括单个或多个天线元件（诸如包括在 MIMO 天线中的多个天线元件）并且用于 RRH 1230 发送和接收无线信号。如图 12 所示，eNB 1200 可以包括多个天线 1210。例如，多个天线 1210 可以与 eNB 1200 使用的多个频带兼容。虽然图 12 示出其中 eNB 1200 包括多个天线 1210 的示例，但是 eNB 1200 也可以包括单个天线 1210。

基站设备 1220 包括控制器 1221、存储器 1222、网络接口 1223、无线通信接口 1225 以及连接接口 1227。控制器 1221、存储器 1222 和网络接口 1223 与参照图 12 描述的控制器 1221、存储器 1222 和网络接口 1223 相同。网络接口 1223 用于将基站设备 1220 连接至核心网 1224。

无线通信接口 1225 支持任何蜂窝通信方案（诸如 LTE 和 LTE-先进），并且经由 RRH 1230 和天线 1210 来提供到位于与 RRH 1230 对应的扇区中的终端的无线通信。无线通信接口 1225 通常可以包括例如 BB 处理器 1226。除了 BB 处理器 1226 经由连接接口 1227 连接到 RRH 1230 的 RF 电路 1234 之外，BB 处理器 1226 与参照图 11 描述的 BB 处理器 1126 相同。如图 12 所示，无线通信接口 1225 可以包括多个 BB 处理器 1226。例如，多个 BB 处理器 1226 可以与 eNB 1200 使用的多个频带兼容。虽然图 12 示出其中无线通信接口 1225 包括多个 BB 处理器 1226 的示例，但是无线通信接口 1225 也可以包括单个 BB 处理器 1226。

连接接口 1227 为用于将基站设备 1220（无线通信接口 1225）连接至 RRH 1230 的接口。连接接口 1227 还可以为用于将基站设备 1220（无线通信接口 1225）连接至 RRH 1230 的上述高速线路中的通信的通信模块。

RRH 1230 包括连接接口 1231 和无线通信接口 1233。

连接接口 1231 为用于将 RRH 1230（无线通信接口 1233）连接至基站设备 1220 的接口。连接接口 1231 还可以为用于上述高速线路中的通信的通信模块。

无线通信接口 1233 经由天线 1210 来传送和接收无线信号。无线通信接口 1233 通常可以包括例如 RF 电路 1234。RF 电路 1234 可以包括例如混频器、滤波器和放大器，并且经由天线 1210 来传送和接收无线信号。如图 12

所示,无线通信接口 1233 可以包括多个 RF 电路 1234。例如,多个 RF 电路 1234 可以支持多个天线元件。虽然图 12 示出其中无线通信接口 1233 包括多个 RF 电路 1234 的示例,但是无线通信接口 1233 也可以包括单个 RF 电路 1234。

在图 11 和图 12 所示的 eNB 1100 和 eNB 1200 中,由图 5 描述的通信单元可以由 eNB 1100 的无线通信接口 1125 和天线 1110 的组合或者网络接口 1123 来实现,或者可以由 eNB 1200 的 RRH 1230 与基站设备 1220 的无线通信接口 1225 通过它们之间的连接接口来共同实现。例如标识组确定单元 401/501、辅同步信号序列生成单元 402/502,以及信息更新单元 504 可以由控制器 1121 或控制器 1221 来实现。

上文中描述的根据本公开实施例的通信设备可以实现为智能电话。例如,智能电话可以开启 wifi 热点功能而作为 wifi 接入设备。在该智能电话与其它智能终端之间的 wifi 连接利用非授权频谱资源。由例如频谱管理器直接管理智能电话对非授权频谱的使用。

图 13 是例示可以应用本公开技术的智能电话 1300 的示意性配置的框图。智能电话 1300 包括处理器 1301、存储器 1302、存储装置 1303、外部连接接口 1304、摄像装置 1306、传感器 1307、麦克风 1308、输入装置 1309、显示装置 1310、扬声器 1311、无线通信接口 1312、一个或多个天线开关 1315、一个或多个天线 1316、总线 1317、电池 1318 以及辅助控制器 1319。

处理器 1301 可以为例如 CPU 或片上系统 (SoC),并且控制智能电话 1300 的应用层和另外层的功能。存储器 1302 包括 RAM 和 ROM,并且存储数据和由处理器 1301 执行的程序。存储装置 1303 可以包括存储介质,诸如半导体存储器和硬盘。外部连接接口 1304 为用于将外部装置(诸如存储卡和通用串行总线(USB)装置)连接至智能电话 1300 的接口。

摄像装置 1306 包括图像传感器(诸如电荷耦合器件(CCD)和互补金属氧化物半导体(CMOS)),并且生成捕获图像。传感器 1307 可以包括一组传感器,诸如测量传感器、陀螺仪传感器、地磁传感器和加速度传感器。麦克风 1308 将输入到智能电话 1300 的声音转换为音频信号。输入装置 1309 包括例如被配置为检测显示装置 1310 的屏幕上的触摸的触摸传感器、小键盘、键盘、按钮或开关,并且接收从用户输入的操作或信息。显示装置 1310 包括屏幕(诸如液晶显示器(LCD)和有机发光二极管(OLED)显示器),并且显示智能电话 1300 的输出图像。扬声器 1311 将从智能电话 1300 输出的音频信号转换为声音。

无线通信接口 1312 支持任何蜂窝通信方案（诸如 LTE 和 LTE-先进），并且执行无线通信。无线通信接口 1312 通常可以包括例如 BB 处理器 1313 和 RF 电路 1314。BB 处理器 1313 可以执行例如编码/解码、调制/解调以及复用/解复用，并且执行用于无线通信的各种类型的信号处理。同时，RF 电路 1314 可以包括例如混频器、滤波器和放大器，并且经由天线 1316 来传送和接收无线信号。无线通信接口 1312 可以为其上集成有 BB 处理器 1313 和 RF 电路 1314 的一个芯片模块。如图 13 所示，无线通信接口 1312 可以包括多个 BB 处理器 1313 和多个 RF 电路 1314。虽然图 13 示出其中无线通信接口 1312 包括多个 BB 处理器 1313 和多个 RF 电路 1314 的示例，但是无线通信接口 1312 也可以包括单个 BB 处理器 1313 或单个 RF 电路 1314。

此外，除了蜂窝通信方案之外，无线通信接口 1312 可以支持另外类型的无线通信方案，诸如短距离无线通信方案、近场通信方案和无线局域网（LAN）方案。在此情况下，无线通信接口 1312 可以包括针对每种无线通信方案的 BB 处理器 1313 和 RF 电路 1314。

天线开关 1315 中的每一个在包括在无线通信接口 1312 中的多个电路（例如用于不同的无线通信方案的电路）之间切换天线 1316 的连接目的地。

天线 1316 中的每一个均包括单个或多个天线元件（诸如包括在 MIMO 天线中的多个天线元件），并且用于无线通信接口 1312 传送和接收无线信号。如图 13 所示，智能电话 1300 可以包括多个天线 1316。虽然图 13 示出其中智能电话 1300 包括多个天线 1316 的示例，但是智能电话 1300 也可以包括单个天线 1316。

此外，智能电话 1300 可以包括针对每种无线通信方案的天线 1316。在此情况下，天线开关 1315 可以从智能电话 1300 的配置中省略。

总线 1317 将处理器 1301、存储器 1302、存储装置 1303、外部连接接口 1304、摄像装置 1306、传感器 1307、麦克风 1308、输入装置 1309、显示装置 1310、扬声器 1311、无线通信接口 1312 以及辅助控制器 1319 彼此连接。电池 1318 经由馈线向图 13 所示的智能电话 1300 的各个块提供电力，馈线在图中被部分地示为虚线。辅助控制器 1319 例如在睡眠模式下操作智能电话 1300 的最小必需功能。

在图 13 所示的智能电话 1300 中，例如搜索单元 101/201、同步单元 102/202、检测单元 203 可以由处理器 1301 来实现。此外，例如通知单元 204 和通信单元 701 可以由无线通信接口 1312、或者无线通信接口 1312 与天线

1316 的结合来实现。

可以理解，本文中所用的术语，仅仅是为了描述特定的实施例，而不意图限定本发明。本文中所用的单数形式的“一”和“该”，旨在也包括复数形式，除非上下文中明确地另行指出。还要知道，“包含”一词在本说明书中使用，说明存在所指出的特征、整体、步骤、操作、单元和/或组件，但是并不排除存在或增加一个或多个其它特征、整体、步骤、操作、单元和/或组件，以及/或者它们的组合。

在前面的说明书中参照特定实施例描述了本发明。然而本领域的普通技术人员理解，在不偏离如权利要求书限定的本发明的范围的前提下可以进行各种修改和改变。

根据本公开的技术还可以以下面的实施例来实现。

1. 一种无线通信系统中终端侧的设备，包括：

搜索单元，被配置为采用与待搜索的目标频率范围相对应的同步信号序列对目标小区进行搜索；以及

同步单元，被配置为基于搜索单元检测到的同步信号进行同步，以使设备同步至目标小区，

其中，在目标频率范围属于第一频率范围的情况下，搜索单元采用同步信号序列集合的第一子集中的同步信号序列对目标小区进行搜索，其中，第一子集为同步信号序列集合的真子集。

2. 根据方案 1 的终端侧的设备，其中，第一频率范围为无线通信系统的未授权频段范围，目标小区为未授权频谱接入小区。

3. 根据方案 2 的终端侧的设备，其中，同步信号序列集合是设备利用授权频段上的载波通信时使用的同步信号序列集合。

4. 根据方案 1 至 3 中任一项的终端侧的设备，其中，同步信号序列为辅同步信号序列，搜索单元被配置为采用与目标频率范围相对应的辅同步信号序列对目标小区的辅同步信号进行解码。

5. 根据方案 1 至 4 中任一项的终端侧的设备，还包括：通信接口，通信接口被配置为通过授权频段上的第一小区获取对目标小区进行搜索的命令以及第一子集的指示信息。

6. 根据方案 5 的终端侧的设备，其中，通信接口通过第一小区接收包括命令以及指示信息的高层信令。

7. 根据方案 1 至 4 中任一项的终端侧的设备, 其中, 设备还包括通信接口, 被配置为在设备接入至目标小区后, 通过目标小区获取与更新的同步信号序列有关的指示。

8. 根据方案 1 至 7 中任一项的终端侧的设备, 还包括:

检测单元, 被配置为检测是否由于使用第一子集而导致由设备在第一频率范围上接收的参考信号的干扰过大; 以及

通知单元, 被配置为在检测到干扰过大的情况下, 将检测结果通知给目标小区的基站。

9. 根据方案 8 的终端侧的设备, 其中,

同步信号序列集合包括用于第一频率范围的小区搜索的多个真子集, 搜索单元检测目标小区的基站响应于干扰过大的通知从多个真子集中重新选择的第二子集的指示, 以及由目标小区的基站重新发送的同步信号, 其中, 第二子集与第一子集不同; 以及

搜索单元根据指示使用第二子集对重新发送的同步信号进行解码。

10. 根据方案 1 至 9 中任一项的终端侧的设备, 其中, 在设备执行长期演进辅助下的未授权频谱接入时, 搜索单元首先使用设备先前驻留的小区的辅同步信号作为同步信号序列来进行搜索。

11. 根据方案 1 至 9 中任一项的终端侧的设备, 其中, 在设备需要进行小区间切换的情况下, 搜索单元根据来自基站的无线资源控制配置信息获取关于第一子集的指示。

12. 根据方案 11 的终端侧的设备, 其中, 同步信号序列集合包括用于第一频率范围的小区搜索的多个真子集, 第一子集的序号被包括在无线资源控制配置信息中。

13. 根据方案 1 至 12 中任一项的终端侧的设备, 其中, 在使用第一子集中的所有序列都不能搜索到目标小区的情况下, 搜索单元使用第三子集中的序列执行搜索, 第三子集是用于第一频率范围的小区搜索的多个真子集中之一且与第一子集不同。

14. 一种由终端侧的设备使用的无线通信方法, 包括:

采用与待搜索的目标频率范围相对应的同步信号序列对目标小区进行搜索; 以及

基于搜索到的同步信号进行同步，以使得设备同步至目标小区，

其中，在目标频率范围属于第一频率范围的情况下，采用同步信号序列集合的第一子集中的同步信号序列对目标小区进行搜索，其中，第一子集为同步信号序列集合的真子集。

15. 一种无线通信系统中的基站侧的设备，包括：

标识组确定单元，被配置为确定目标小区的物理层小区标识组，其中，物理层小区标识组与目标小区的频率范围有关；

辅同步信号序列生成单元，被配置为基于物理层小区标识组生成用于目标小区的辅同步信号的辅同步信号序列，

其中，在目标小区的频率范围属于第一频率范围的情况下，物理层小区标识组是来自物理层小区标识组集合中的第一子集，第一子集为物理层小区标识组集合的真子集。

16. 根据方案 15 的基站侧的设备，其中，第一频率范围为无线通信系统的未授权频段范围，目标小区为未授权频谱接入小区。

17. 根据方案 16 的基站侧的设备，还包括通信单元，通信单元被配置为在目标小区对应的未授权频段上发送辅同步信号。

18. 根据方案 16 的基站侧的设备，还包括：

通信单元，被配置为接收来自终端的关于由于使用第一子集导致终端接收的参考信号的干扰过大的通知；

其中，响应于通知的接收，标识组确定单元重新确定物理层小区标识组集合中的第二子集作为物理层小区标识组，第二子集是物理层小区标识组的真子集并与第一子集不同，并且辅同步信号序列生成单元基于第二子集重新生成辅同步信号序列。

19. 根据方案 18 的基站侧的设备，还包括：

信息更新单元，被配置为生成包括待通过目标小区发送的、有关第二子集的指示信息的系统广播信息。

20. 根据方案 18 的基站侧的设备，还包括：

信息更新单元，被配置为生成包括待在授权频段上发送的、有关第二子集的指示信息的系统广播信息。

21. 根据方案 18 至 20 中任一项的基站侧的设备，通信单元还被配置

为将第二子集的指示信息通知给无线通信系统中的其它基站侧设备。

22. 根据方案 15 至 21 中任一项的基站侧的设备, 其中,

基站侧的设备获取目标小区的相邻小区的物理层小区标识组子集, 并且在本小区终端侧设备进行涉及邻小区的无线资源管理的情况下, 生成无线资源控制信令以将邻小区标识组子集通知给终端侧设备。

23. 根据方案 18 的基站侧的设备, 其中通信单元还被配置为响应于通知的接收, 通过 S1 接口向核心网报告干扰过大的事件, 并从核心网获取与更新的小区标识组有关的信息。

24. 一种在基站侧的设备中使用的无线通信方法, 包括:

确定目标小区的物理层小区标识组, 其中, 物理层小区标识组与目标小区的频率范围有关;

基于物理层小区标识组生成用于目标小区的辅同步信号的辅同步信号序列,

其中, 在目标小区的频率范围属于第一频率范围的情况下, 物理层小区标识组是仅来自物理层小区标识组集合中的第一子集, 第一子集为物理层小区标识组集合的真子集。

25. 一种无线终端设备, 能够在第一载波上与基站通信, 包括:

通信单元, 被配置为在不同于第一载波的第二载波上接收由基站发出的同步信号; 以及

同步单元, 被配置为通过将同步信号中的辅同步信号与辅同步信号序列集合的第一子集中的序列进行匹配来确定辅同步信号, 其中, 第一子集是辅同步信号序列集合的真子集。

26. 一种无线通信系统中的基站, 能够在第一载波上与无线通信终端通信, 基站包括:

通信单元, 被配置为在不同于第一载波的第二载波上发送包括辅同步信号的同步信号;

其中, 辅同步信号选自辅同步信号序列集合的第一子集, 第一子集是辅同步信号序列集合的真子集。

权利要求书

1. 一种无线通信系统中终端侧的设备，包括：

搜索单元，被配置为采用与待搜索的目标频率范围相对应的同步信号序列对目标小区进行搜索；以及

同步单元，被配置为基于所述搜索单元检测到的同步信号进行同步，以使得所述设备同步至所述目标小区，

其中，在所述目标频率范围属于第一频率范围的情况下，所述搜索单元采用同步信号序列集合的第一子集中的同步信号序列对所述目标小区进行搜索，其中，所述第一子集为所述同步信号序列集合的真子集。

2. 根据权利要求 1 所述的终端侧的设备，其中，所述第一频率范围为所述无线通信系统的未授权频段范围，所述目标小区为未授权频谱接入小区。

3. 根据权利要求 2 所述的终端侧的设备，其中，所述同步信号序列集合是所述设备利用授权频段上的载波通信时使用的同步信号序列集合。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的终端侧的设备，其中，所述同步信号序列为辅同步信号序列，所述搜索单元被配置为采用与所述目标频率范围相对应的辅同步信号序列对所述目标小区的辅同步信号进行解码。

5. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的终端侧的设备，其中，所述终端侧的设备为用户设备，还包括：通信接口，所述通信接口被配置为通过授权频段上的第一小区获取对所述目标小区进行搜索的命令以及所述第一子集的指示信息。

6. 根据权利要求 5 所述的终端侧的设备，其中，所述通信接口通过所述第一小区接收包括所述命令以及所述指示信息的信令。

7. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的终端侧的设备，其中，其中，所述终端侧的设备为用户设备，所述设备还包括通信接口，被配置为在所述设备接入至所述目标小区后，通过所述目标小区获取与更新的同步信号序列有关的指示。

8. 根据权利要求 1 至 7 中任一项所述的终端侧的设备, 还包括:

检测单元, 被配置为检测是否由于使用所述第一子集而导致由所述设备在所述第一频率范围上接收的参考信号的干扰过大; 以及

通知单元, 被配置为在检测到所述干扰过大的情况下, 将检测结果通知给所述目标小区的基站。

9. 根据权利要求 8 所述的终端侧的设备, 其中,

所述同步信号序列集合包括用于所述第一频率范围的小区搜索的多个真子集, 所述搜索单元检测所述目标小区的基站响应于所述干扰过大的通知从所述多个真子集中重新选择的第二子集的指示, 以及由所述目标小区的基站重新发送的同步信号, 其中, 所述第二子集与所述第一子集不同; 以及

所述搜索单元根据所述指示使用所述第二子集对所述重新发送的同步信号进行解码。

10. 根据权利要求 1 至 9 中任一项所述的终端侧的设备, 其中, 在所述设备执行长期演进辅助下的未授权频谱接入时, 所述搜索单元首先使用所述设备先前驻留的小区的辅同步信号作为所述同步信号序列来进行搜索。

11. 根据权利要求 1 至 9 中任一项所述的终端侧的设备, 其中, 在所述设备需要进行小区间切换的情况下, 所述搜索单元根据来自基站的无线资源控制配置信息获取关于所述第一子集的指示。

12. 根据权利要求 11 所述的终端侧的设备, 其中, 所述同步信号序列集合包括用于所述第一频率范围的小区搜索的多个真子集, 所述第一子集的序号被包括在所述无线资源控制配置信息中。

13. 根据权利要求 1 至 12 中任一项所述的终端侧的设备, 其中, 在使用所述第一子集中的所有序列都不能搜索到所述目标小区的情况下, 所述搜索单元使用第三子集中的序列执行所述搜索, 所述第三子集是用于所述第一频率范围的小区搜索的多个真子集中之一且与所述第一子集不同。

14. 一种由终端侧的设备使用的无线通信方法, 包括:

采用与待搜索的目标频率范围相对应的同步信号序列对目标小区进行搜索; 以及

基于搜索到的同步信号进行同步, 以使得所述设备同步至所述目标小

区，

其中，在所述目标频率范围属于第一频率范围的情况下，采用同步信号序列集合的第一子集中的同步信号序列对所述目标小区进行搜索，其中，所述第一子集为所述同步信号序列集合的真子集。

15. 一种无线通信系统中的基站侧的设备，包括：

标识组确定单元，被配置为确定目标小区的物理层小区标识组，其中，所述物理层小区标识组与所述目标小区的频率范围有关；

辅同步信号序列生成单元，被配置为基于所述物理层小区标识组生成用于所述目标小区的辅同步信号的辅同步信号序列，

其中，在所述目标小区的频率范围属于第一频率范围的情况下，所述物理层小区标识组是来自物理层小区标识组集合中的第一子集，所述第一子集为物理层小区标识组集合的真子集。

16. 根据权利要求 15 所述的基站侧的设备，其中，所述第一频率范围为所述无线通信系统的未授权频段范围，所述目标小区为未授权频谱接入小区。

17. 根据权利要求 16 所述的基站侧的设备，其中，所述基站侧的设备为 eNB，还包括通信单元，所述通信单元被配置为在所述目标小区对应的未授权频段上发送所述辅同步信号。

18. 根据权利要求 16 所述的基站侧的设备，其中，所述基站侧的设备为 eNB，还包括：

通信单元，被配置为接收来自终端的关于由于使用所述第一子集导致所述终端接收的参考信号的干扰过大的通知；

其中，响应于所述通知的接收，所述标识组确定单元重新确定所述物理层小区标识组集合中的第二子集作为所述物理层小区标识组，所述第二子集是所述物理层小区标识组的真子集并与所述第一子集不同，并且所述辅同步信号序列生成单元基于所述第二子集重新生成所述辅同步信号序列。

19. 根据权利要求 18 所述的基站侧的设备，还包括：

信息更新单元，被配置为生成包括待通过所述目标小区发送的、有关所述第二子集的指示信息的系统广播信息。

20. 根据权利要求 18 所述的基站侧的设备, 还包括:

信息更新单元, 被配置为生成包括待在授权频段上发送的、有关所述第二子集的指示信息的系统广播信息。

21. 根据权利要求 18 至 20 中任一项所述的基站侧的设备, 所述通信单元还被配置为将所述第二子集的指示信息通知给所述无线通信系统中的其它基站侧设备。

22. 根据权利要求 15 至 21 中任一项所述的基站侧的设备, 其中,

所述基站侧的设备获取所述目标小区的相邻小区的物理层小区标识组子集, 并且在对本小区终端侧设备进行涉及所述邻小区的无线资源管理的情况下, 生成无线资源控制信令以将邻小区标识组子集通知给所述终端侧设备。

23. 根据权利要求 18 所述的基站侧的设备, 其中所述通信单元还被配置为响应于所述通知的接收, 通过 S1 接口向核心网报告所述干扰过大的事件, 并从所述核心网获取与更新的小区标识组有关的信息。

24. 一种在基站侧的设备中使用的无线通信方法, 包括:

确定目标小区的物理层小区标识组, 其中, 所述物理层小区标识组与所述目标小区的频率范围有关;

基于所述物理层小区标识组生成用于所述目标小区的辅同步信号的辅同步信号序列,

其中, 在所述目标小区的频率范围属于第一频率范围的情况下, 所述物理层小区标识组是仅来自物理层小区标识组集合中的第一子集, 所述第一子集为物理层小区标识组集合的真子集。

25. 一种无线终端设备, 能够在第一载波上与基站通信, 包括:

通信单元, 被配置为在不同于所述第一载波的第二载波上接收由基站发出的同步信号; 以及

同步单元, 被配置为通过将所述同步信号中的辅同步信号与辅同步信号序列集合的第一子集中的序列进行匹配来确定所述辅同步信号, 其中, 所述第一子集是辅同步信号序列集合的真子集。

26. 一种无线通信系统中的基站, 能够在第一载波上与无线通信终端通信, 所述基站包括:

通信单元,被配置为在不同于所述第一载波的第二载波上发送包括辅同步信号的同步信号;

其中,所述辅同步信号选自辅同步信号序列集合的第一子集,所述第一子集是辅同步信号序列集合的真子集。

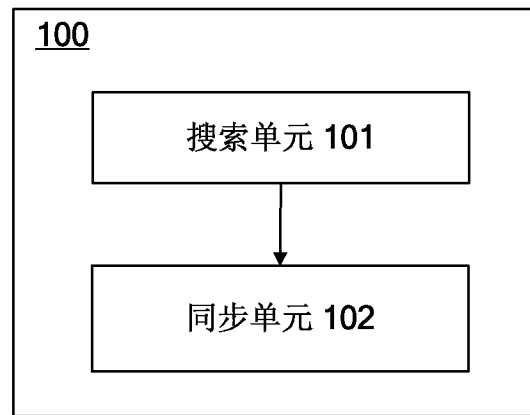


图1

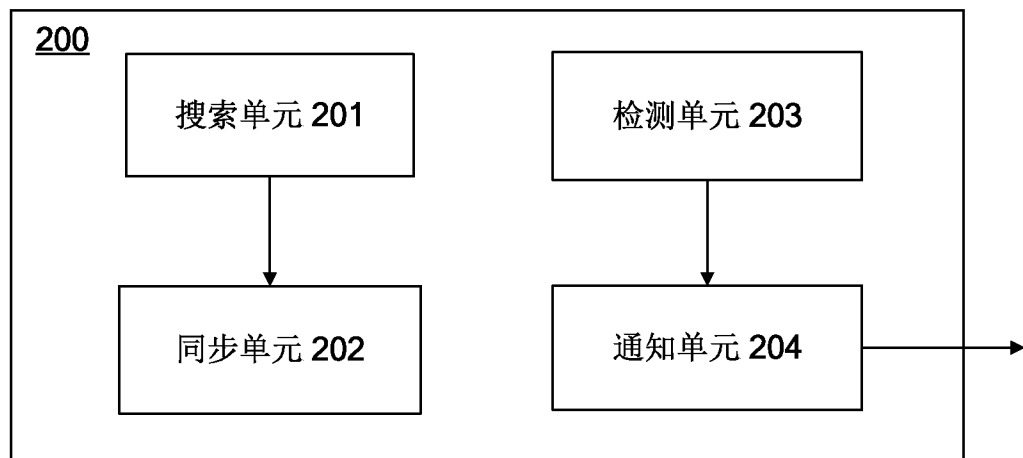


图2

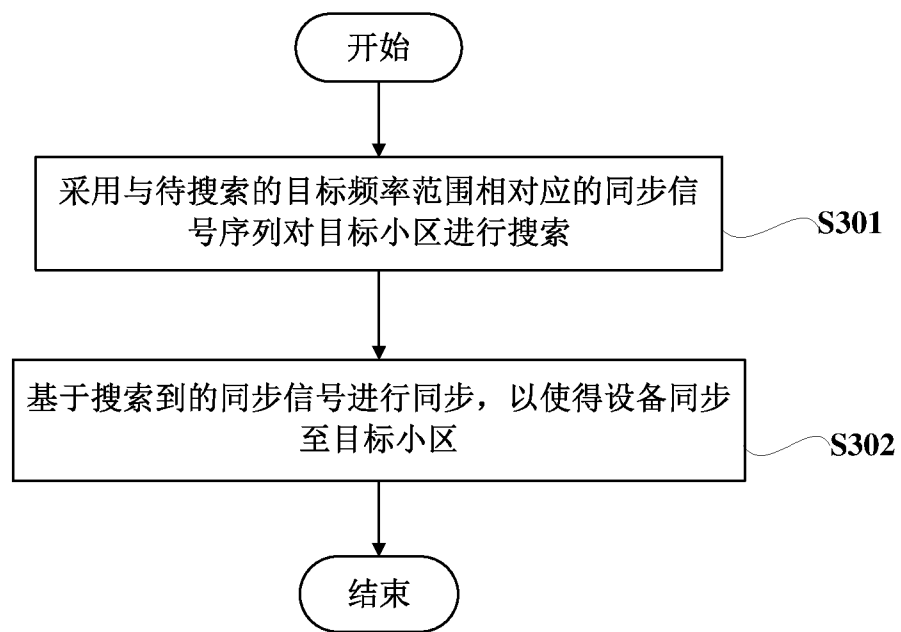


图3

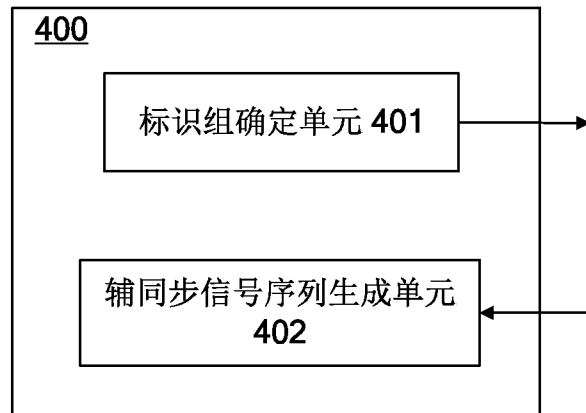


图4

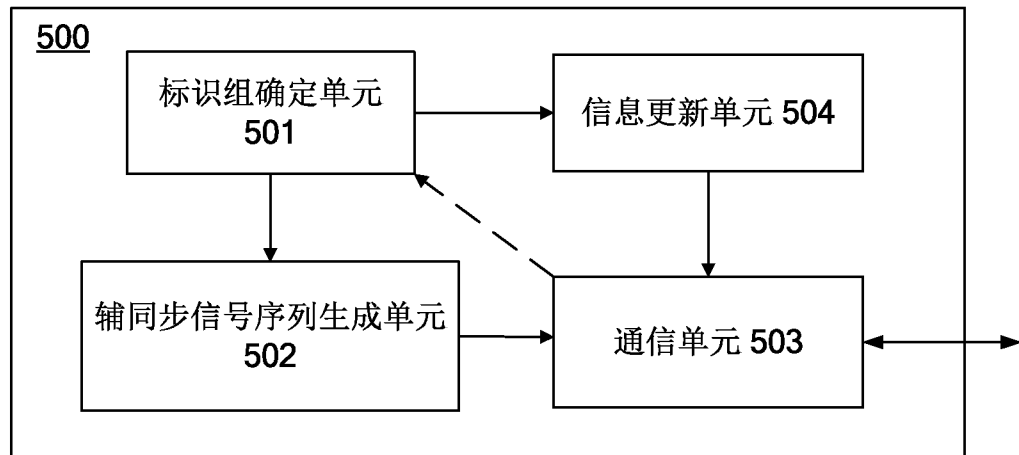


图5

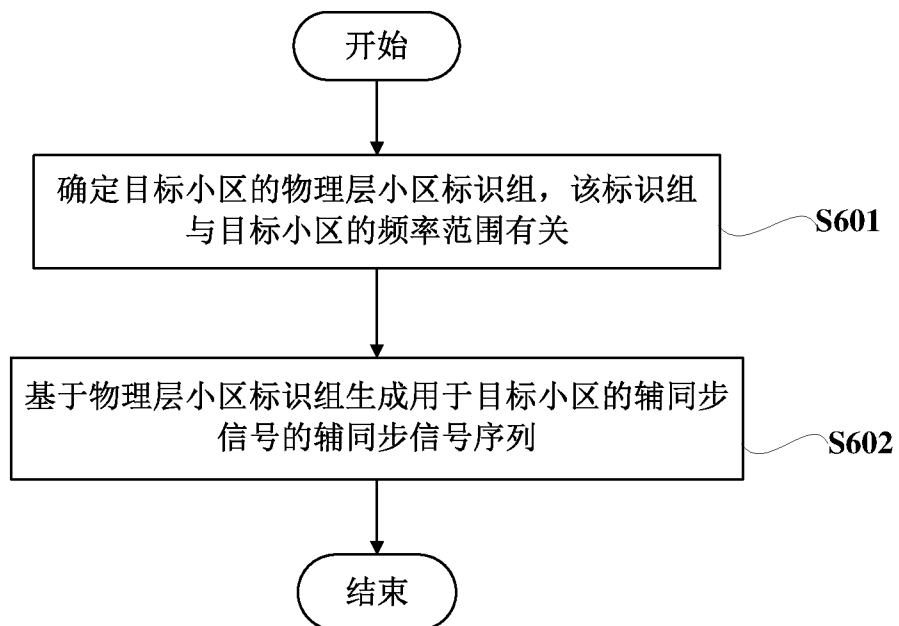


图6

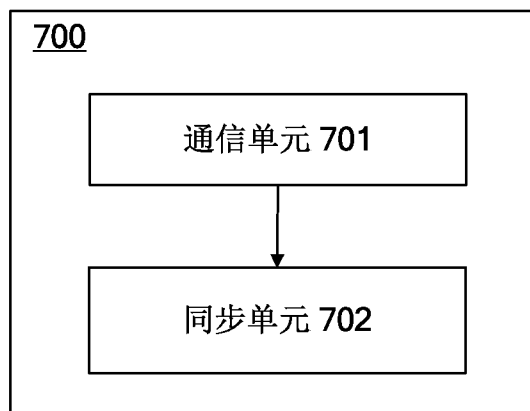


图7

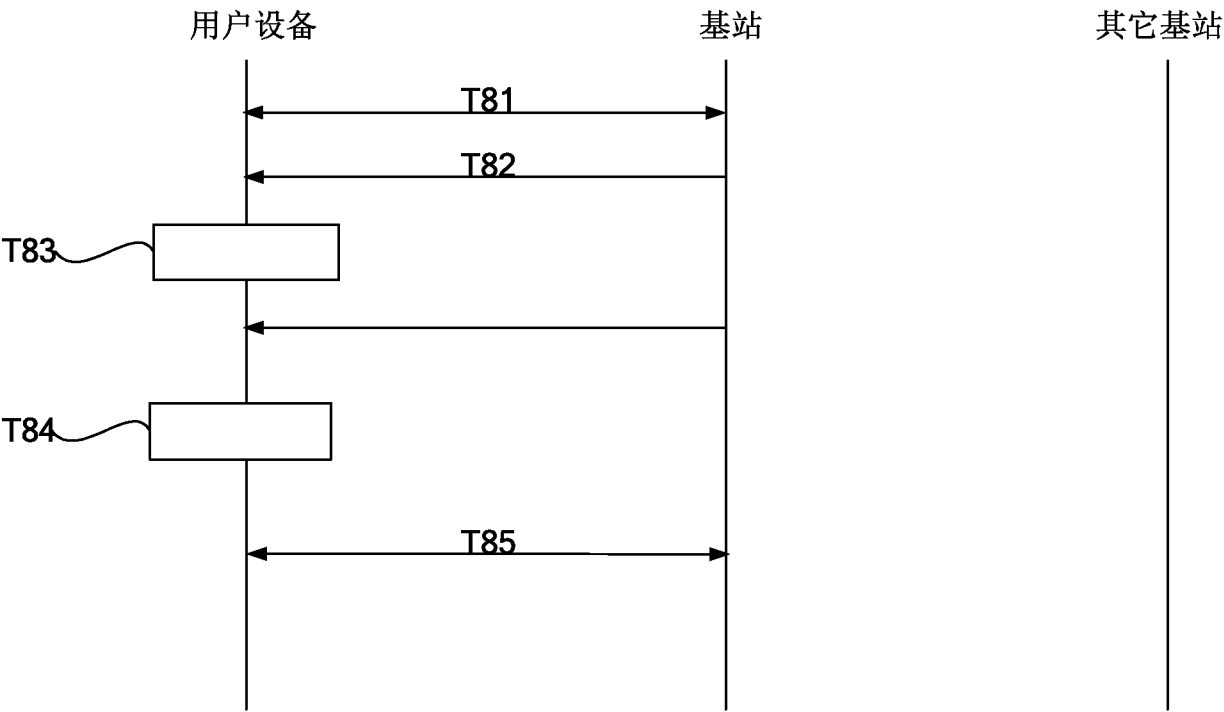


图8

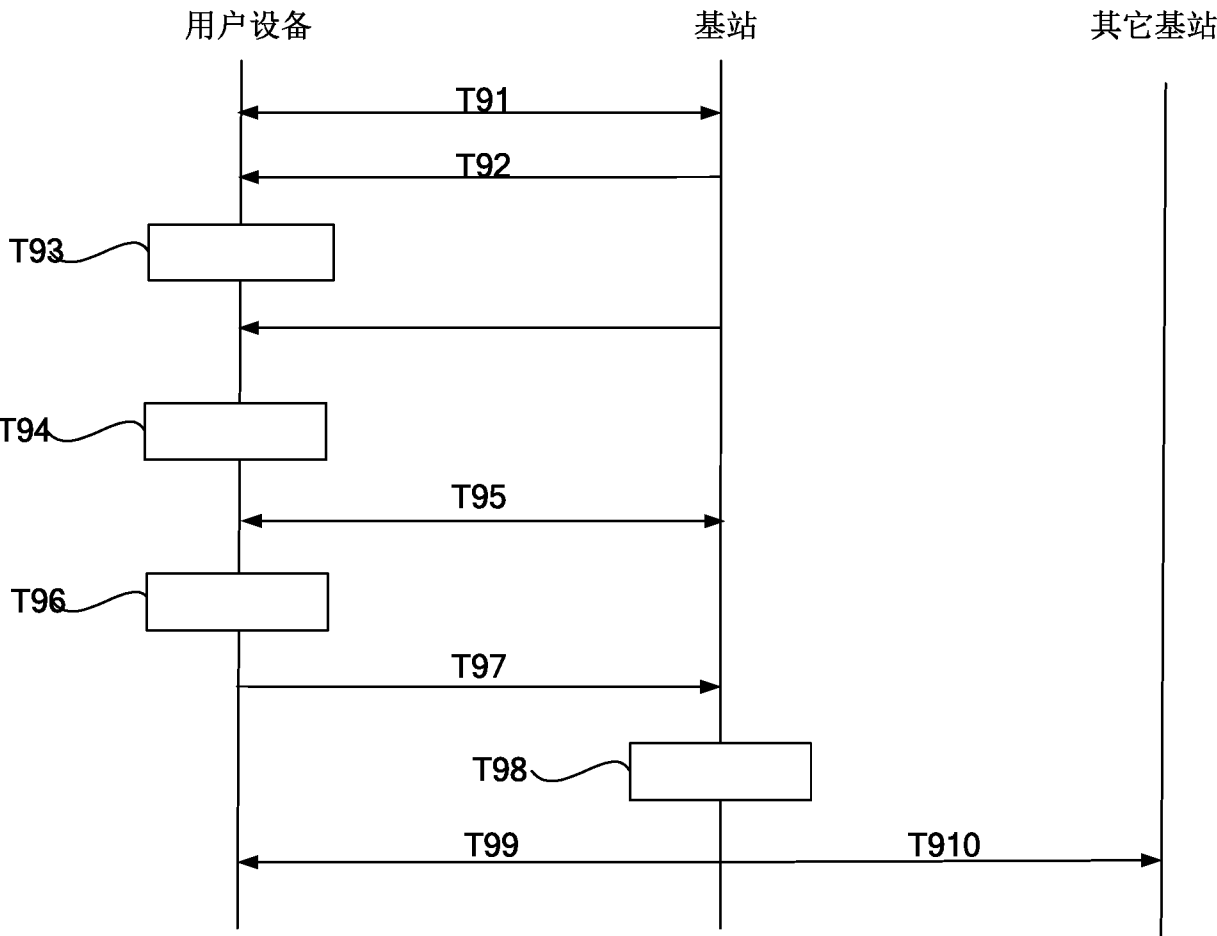


图9

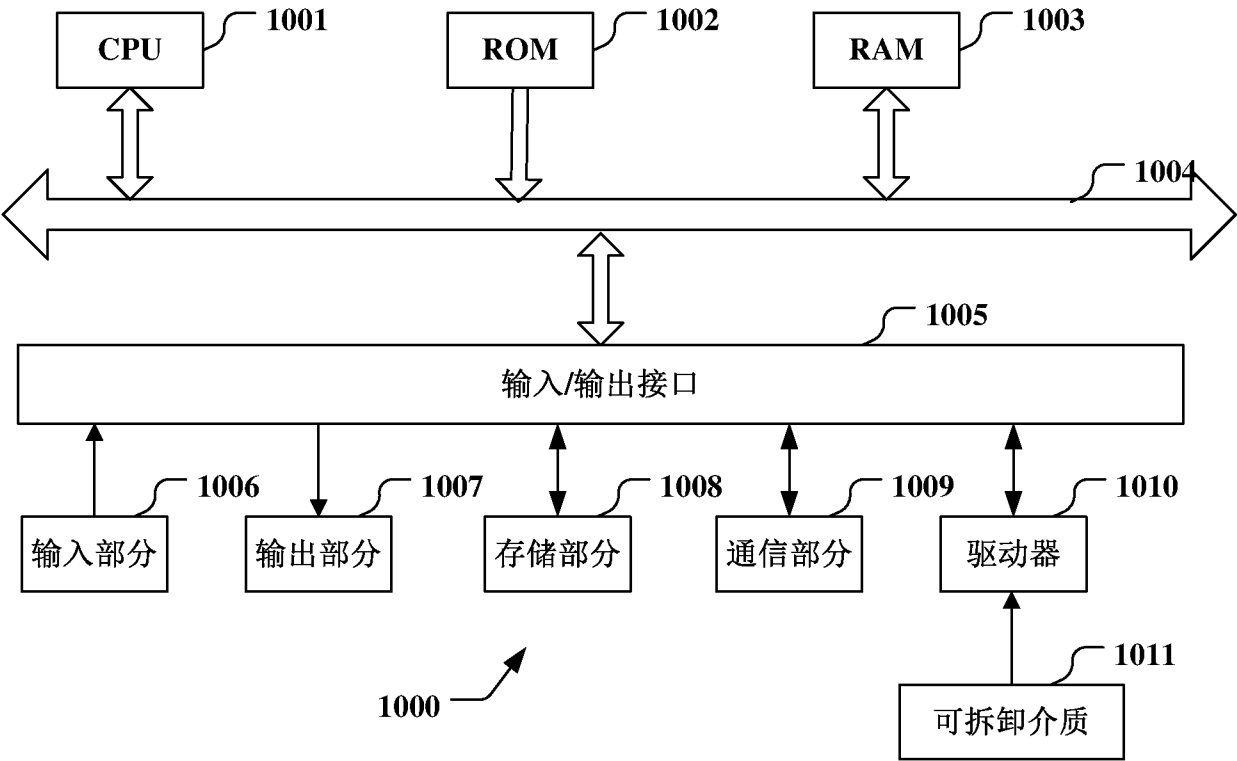


图10

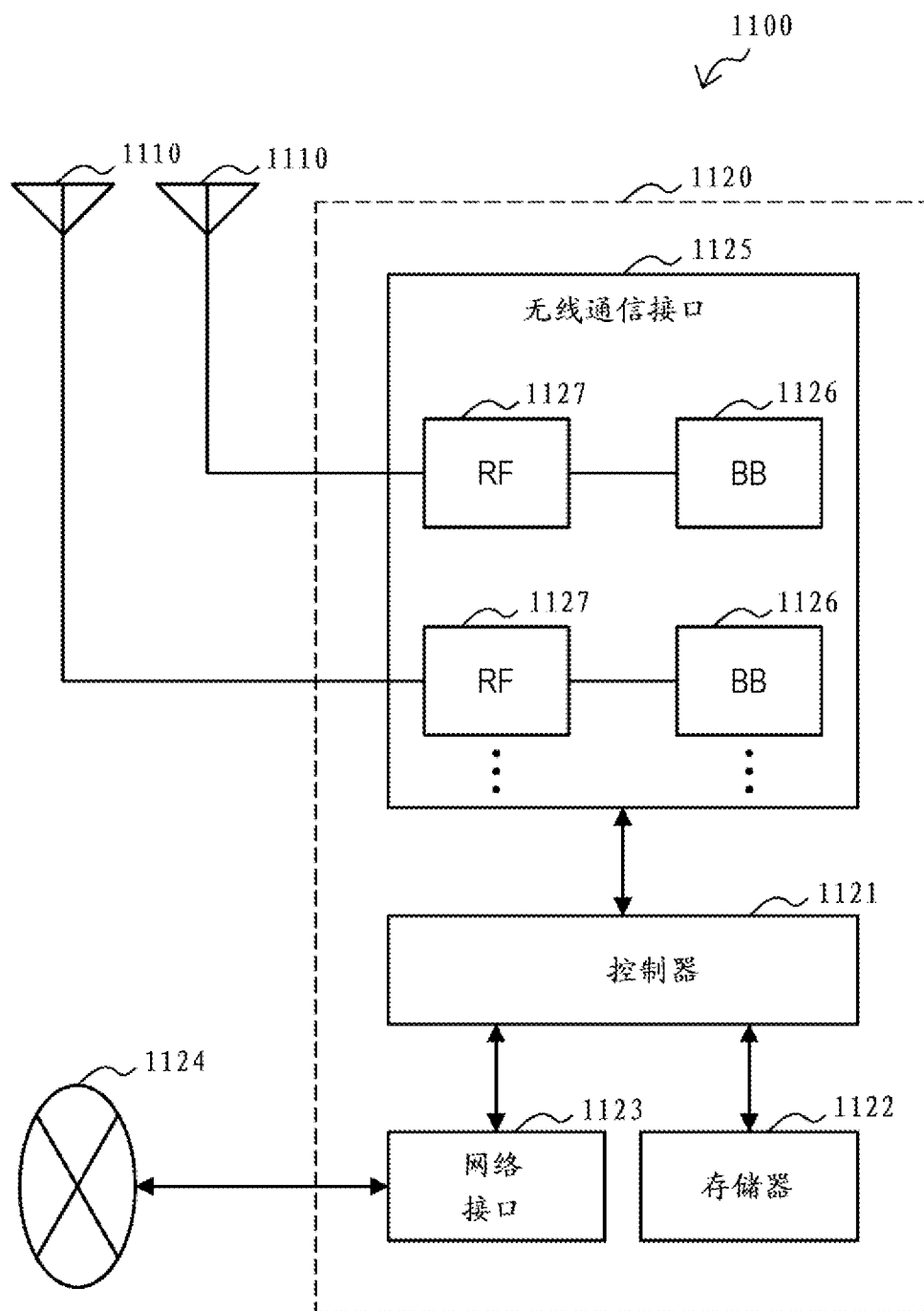


图11

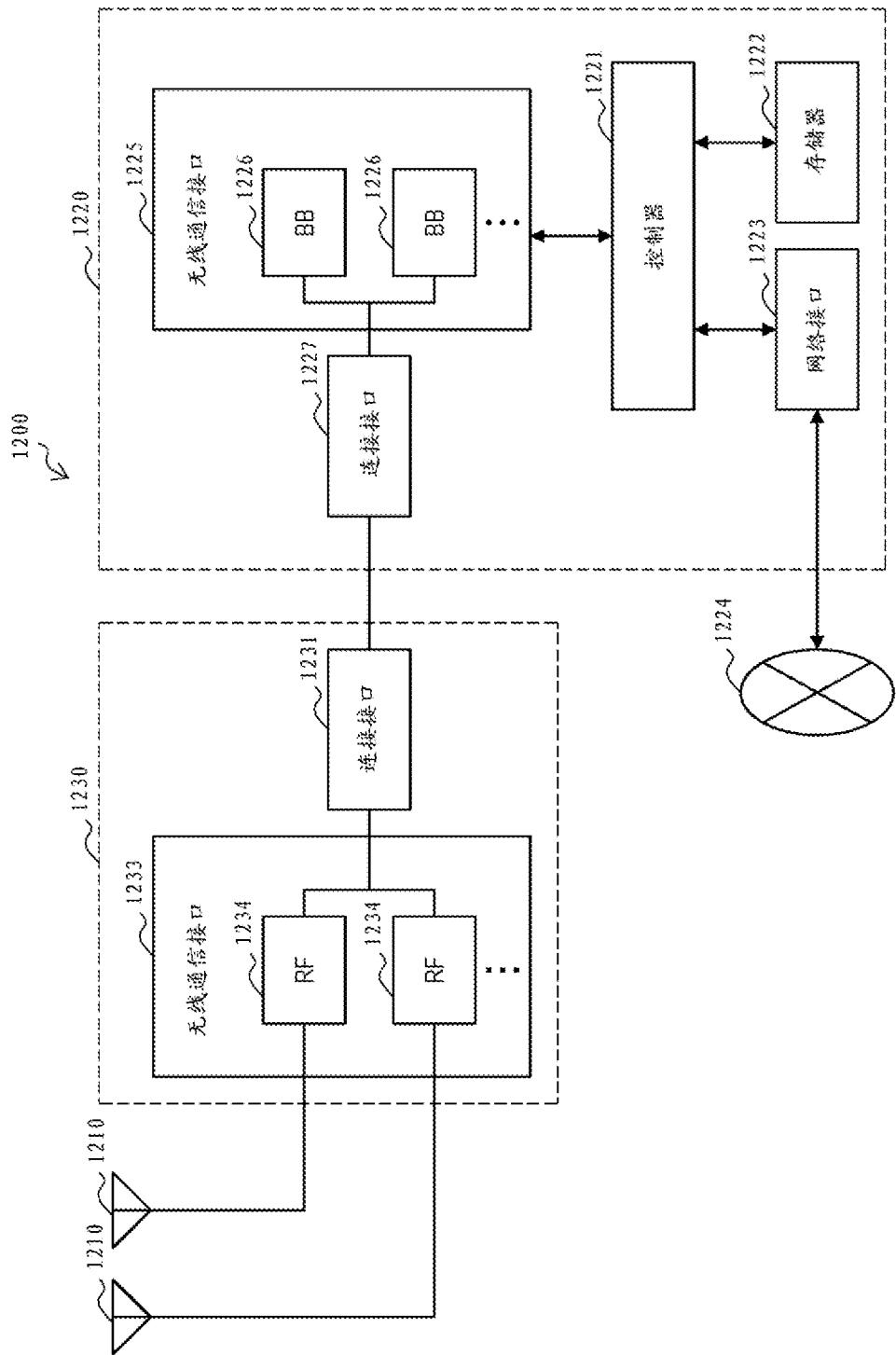


图 12

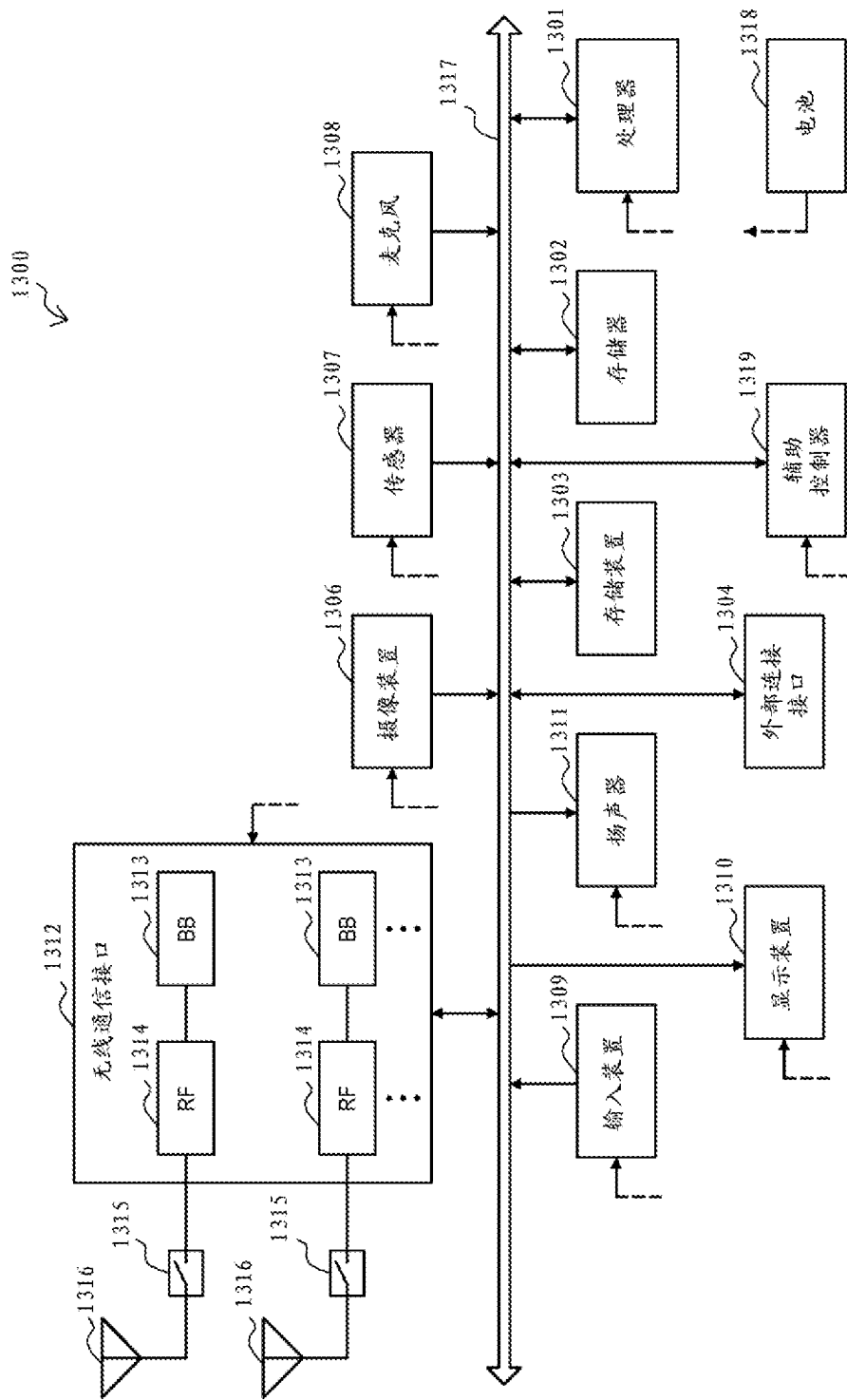


图 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/079241

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 48/16 (2009.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 36/-; H04W 48/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CPRSABS, CNTXT, CNKI, VEN, USTXT: cell, search, synchronize, discover, frequency, LAA, Primary synchronous signal, secondary synchronous channel, subclass, subset, shorten, time

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 101755388 A (QUALCOMM INC.) 23 June 2010 (23.06.2010) description, paragraphs [0093]-[0103], and figures 4 to 6	1-26
A	CN 102572970 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 11 July 2012 (11.07.2012) the whole document	1-26
A	CN 102356671 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 15 February 2012 (15.02.2012) the whole document	1-26
A	CN 103686889 A (FUJITSU LTD.) 26 March 2014 (26.03.2014) the whole document	1-26

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 13 July 2016	Date of mailing of the international search report 21 July 2016
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer WANG, Jing Telephone No. (86-10) 62088433

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/079241

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101755388 A	23 June 2010	KR 20100012037 A	04 February 2010
		MX 2009012565 A	31 December 2009
		CA 2685305 A1	27 November 2008
		VN 23523 A	25 August 2010
		US 8050225 B2	01 November 2011
		PH 12009502144 A	27 November 2008
		MX 285049 B	24 March 2011
		CN 101755388 B	17 July 2013
		BRPI 0811917 A2	18 November 2014
		WO 2008144746 A1	27 November 2008
		US 2008291892 A1	27 November 2008
		RU 2437210 C2	20 December 2011
		IN 200906572 P4	20 January 2012
		RU 2009147257 A	27 June 2011
		AU 2008254567 A1	27 November 2008
		JP 4976546 B2	18 July 2012
		EP 2158685 A1	03 March 2010
		HK 1144626 A0	25 February 2011
		CA 2685305 C	24 April 2012
		TW 200913624 A	16 March 2009
		JP 2010529722 A	26 August 2010
		KR 1107869 B1	06 February 2012
		SG 156840 A1	29 December 2009
		TWI 428001 B	21 February 2014
		IL 201957 A	29 November 2012
CN 102572970 A	11 July 2012	None	
CN 102356671 A	15 February 2012	CN 102356671 B	18 December 2013
		WO 2012119403 A1	13 September 2012
CN 103686889 A	26 March 2014	JP 2014050102 A	17 March 2014

A. 主题的分类 H04W 48/16 (2009.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) H04W 36/-; H04W48/- 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CPRSABS, CNTXT, CNKI, VEN, USTXT: 小区搜索, 发现, 同步, 频率, 频段, 未授权频段, 主同步信号, 辅同步信号, 辅同步信道, 子集, 缩短, 时间, cell, search, synchronize, discover, frequency, LAA, Primary synchronous signal, secondary synchronous signal, secondary synchronous channel, subclass, subset, shorten, time		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 101755388 A (高通股份有限公司) 2010年 6月 23日 (2010 - 06 - 23) 说明书第[0093]-[0103]段, 附图4-6	1-26
A	CN 102572970 A (华为技术有限公司) 2012年 7月 11日 (2012 - 07 - 11) 说明书全文	1-26
A	CN 102356671 A (华为技术有限公司) 2012年 2月 15日 (2012 - 02 - 15) 说明书全文	1-26
A	CN 103686889 A (富士通株式会社) 2014年 3月 26日 (2014 - 03 - 26) 说明书全文	1-26
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2016年 7月 13日		国际检索报告邮寄日期 2016年 7月 21日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10) 62019451		授权官员 王静 电话号码 (86-10) 62088433

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/079241

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利		公布日 (年/月/日)
CN	101755388	A	2010年 6月 23日	KR	20100012037	A 2010年 2月 4日
				MX	2009012565	A 2009年 12月 31日
				CA	2685305	A1 2008年 11月 27日
				VN	23523	A 2010年 8月 25日
				US	8050225	B2 2011年 11月 1日
				PH	12009502144	A 2008年 11月 27日
				MX	285049	B 2011年 3月 24日
				CN	101755388	B 2013年 7月 17日
				BRPI	0811917	A2 2014年 11月 18日
				WO	2008144746	A1 2008年 11月 27日
				US	2008291892	A1 2008年 11月 27日
				RU	2437210	C2 2011年 12月 20日
				IN	200906572	P4 2012年 1月 20日
				RU	2009147257	A 2011年 6月 27日
				AU	2008254567	A1 2008年 11月 27日
				JP	4976546	B2 2012年 7月 18日
				EP	2158685	A1 2010年 3月 3日
				HK	1144626	A0 2011年 2月 25日
				CA	CA2685305	C 2012年 4月 24日
				TW	200913624	A 2009年 3月 16日
				JP	2010529722	A 2010年 8月 26日
				KR	1107869	B1 2012年 2月 6日
				SG	156840	A1 2009年 12月 29日
				TWI	428001	B 2014年 2月 21日
				IL	201957	A 2012年 11月 29日
CN	102572970	A	2012年 7月 11日	无		
CN	102356671	A	2012年 2月 15日	CN	102356671	B 2013年 12月 18日
				WO	2012119403	A1 2012年 9月 13日
CN	103686889	A	2014年 3月 26日	JP	2014050102	A 2014年 3月 17日